

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. April 2004 (15.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/032276 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **H01P 1/202**,  
H01Q 1/50, H01T 4/08, H01R 17/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000571

(22) Internationales Anmeldedatum:  
25. August 2003 (25.08.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
1646/02 2. Oktober 2002 (02.10.2002) CH

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **HUBER & SUHNER AG** [CH/CH]; Degersheimer-  
strasse 14, Postfach, CH-9100 Herisau (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HERRMANN, Beat**  
[CH/CH]; Scheibe 40, CH-9100 Herisau (CH).

(74) Anwalt: **BRUDERER, Werner**; Oberhittnauerstrasse 12,  
CH-8330 Pfäffikon (CH).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CA, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

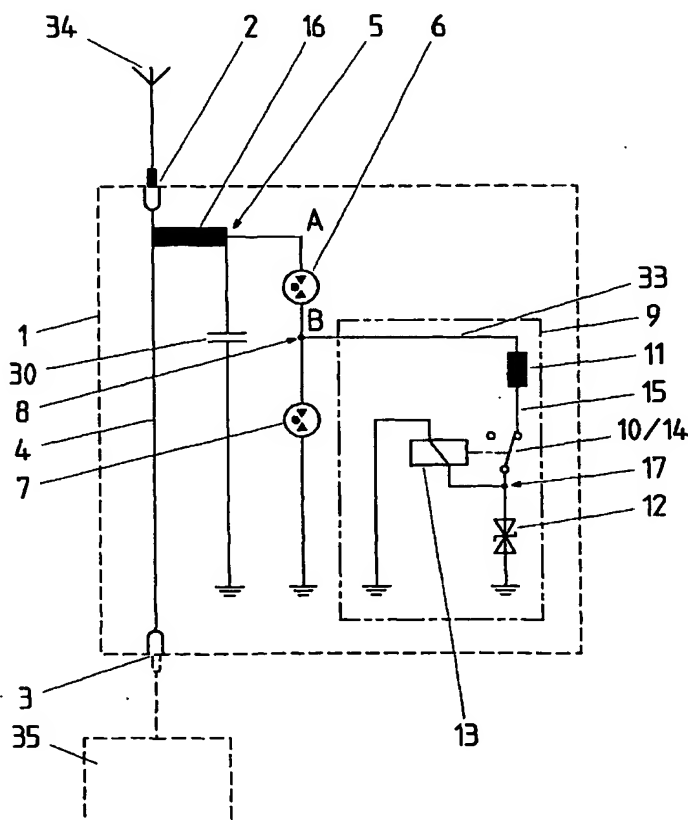
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ANTI-INTERFERENCE FILTER AND LIGHTNING CONDUCTOR DEVICE

(54) Bezeichnung: STÖRSCHUTZFILTER- UND BLITZSTROMABLEITER-EINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to an anti-interference filter and lightning conductor device which are equipped with two serially mounted gas charge eliminators (6, 7). A circuit (9) is connected to the gas capsule charge eliminators (6, 7) and is embodied in such a manner that the gas capsule charge eliminators (6, 7) can be placed in a totally reliable manner in a non-conducting state in the event of a malfunction. This is also the case if direct current voltage and/or high frequency signals are applied.

(57) Zusammenfassung: Die Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung ist mit zwei in Serie geschalteten Gaskapselableitern (6, 7) ausgestattet. Mit den Gaskapselableitern (6, 7) ist eine Schaltanordnung (9) verbunden. Diese Schaltanordnung (9) ist so ausgebildet, dass im Störfall die Gaskapselableiter (6, 7) sicher in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt werden können. Dies ist auch dann möglich, wenn eine Gleichspannung und/oder Hochfrequenzsignale anliegen.



---

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung

Die Erfindung betrifft eine Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung in einer Koaxialleitung zur Übertragung von Hochfrequenzsignalen, umfassend ein Gehäuse mit zwei Verbindern, wobei das Gehäuse einen mit Masse verbundenen Aussenleiter bildet, einen durch das Gehäuse geführten Innenleiter, eine Verbindung zwischen Innenleiter und Gehäuse zur Ableitung von Überspannungen und einen Gaskapselableiter in der Verbindung zwischen Innenleiter und Gehäuse.

Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtungen dieser Art sind bekannt. Sie dienen dazu, Baugruppen, Geräte oder Anlagen, welche an Leitungen angeschlossen sind z.B. Koaxialleitungen von Telekommunikationseinrichtungen vor elektromagnetischen Impulsen (EMP), Überspannungen und/oder Blitzströmen zu schützen. Elektromagnetische Impulse künstlicher Art können beispielsweise von Motoren, Schaltern, getakteten Netzteilen oder auch im Zusammenhang mit nuklearen Ereignissen erzeugt werden und Impulse natürlichen Ursprungs können beispielsweise als Folge von direkten oder indirekten Blitzschlägen entstehen. Die bekannten Schutzschaltungen werden dabei an der Eingangsseite der Baugruppen, Geräte oder Anlagen angeordnet und/oder als Bauelement in die Koaxialleitungen eingebaut.

Ein EMP-Ableiter dieser Art mit einem Gaskapsel- bzw. Gasentladungsüberspannungsableiter ist aus CH 660 261 A5 bekannt. Dieser EMP-Ableiter weist ein Gehäuse auf, welches als Aussenleiter dient und mit der Masse verbunden ist. An beiden Enden des Gehäuses sind Verbinder angeordnet, mittels welcher das Gehäuse mit je einem Ende eines Koaxialkabels verbunden werden kann. Durch das

Zentrum des Gehäuses ist ein Innenleiter geführt, welcher im Bereiche der Verbind-  
er ebenfalls mit dem Koaxialkabel verbunden werden kann. Radial zum Innen-  
leiter ist ein Gehäuseteil angeordnet, welches der Aufnahme des Überspan-  
nungsableiters in der Form einer Gaskapsel dient. Dieser Überspannungsableiter  
5 ist einerseits mit dem Innenleiter verbunden und andererseits mit dem Gehäuse und  
damit mit der Masse. Gaskapselüberspannungsableiter haben die Eigenschaft,  
dass deren Widerstand im Normalbetrieb einige  $G\Omega$  beträgt. Bei Erreichen einer  
vorgegebenen Zündspannung erfolgt ein elektrischer Überschlag und der Wider-  
stand der Gaskapsel springt auf Werte von kleiner als  $1\Omega$ . Dieser Zustand tritt im  
10 Störfall ein, wenn z.B. auf der Antennenseite eine Überspannung infolge  
Blitzschlag auftritt. Der Gaskapselüberspannungsableiter schützt die auf der Ge-  
räteseite liegenden Elemente, indem die Überspannung niederohmig gegen Mas-  
se abgeleitet wird. Nach dem Abklingen der Überspannung wird die Gaskapsel  
hochohmig und geht in den normalen Betriebszustand zurück, d.h. sie wirkt wie-  
15 der isolierend. Während des Zeitraumes, in welchem die Gaskapsel niederohmig  
ist, liegt an der Gaskapsel die sogenannte Bogen-Brennspannung an. Diese  
Brennspannung liegt im Bereiche von einigen 10 Volt. Solange ein Strom im Be-  
reiche von einigen 10mA fließt, bleibt die Bogenentladung bestehen und die  
Gaskapsel bleibt im niederohmigen Zustand. Dies kann beispielsweise dann auf-  
20 treten, wenn über das Koaxialkabel bzw. die Störschutzfilter- und Blitzstromablei-  
ter-Einrichtung ein zusätzlicher Steuer-Gleichstrom geführt wird oder wenn Hoch-  
frequenzsignale mit grösserer Leistung anliegen. In diesen Fällen weist eine Ein-  
richtung mit einem Gaskapselableiter den erheblichen Nachteil auf, dass sie nach  
dem Ansprechen, beispielsweise infolge eines Blitzschlages, nicht mehr verlöscht,  
25 sondern dauernd im niederohmigen Zustand bleibt. Um den Normalzustand wie-  
der herzustellen, muss in diesem Fall der Steuer-Gleichstrom abgeschaltet wer-  
den und/oder das Hochfrequenzsignal unterbrochen werden. Dies bedingt norma-  
lerweise eine Abschaltung der betroffenen Anlage und ein erneutes Einschalten,  
was mit erheblichem Aufwand verbunden ist und/oder insbesondere bei Kommu-  
30 nikationsanlagen unerwünscht ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung zu schaffen, bei welcher unerwünschte Überspannungen über einen Gaskapselableiter gegen Masse abgeleitet werden und sichergestellt ist, dass der Gaskapselableiter nach Wegfall der Störung trotz anliegender Gleichspannung und/oder Hochfrequenzsignalen auch dann vom leitenden in den nicht leitenden Zustand übergeht, wenn die anliegende Spannung höher ist als die Brennspannung des Gaskapselableiters.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich nach den Merkmalen der abhängigen Patentansprüche.

Bei der erfindungsgemässen Lösung bzw. Einrichtung sind in der Verbindung zur Ableitung von Überspannungen zwischen Innenleiter und Gehäuse zwei Gaskapselableiter in Serie eingeschaltet. Zwischen den beiden Gaskapselableitern ist ein Kontaktpunkt angeordnet und zwischen diesem Kontaktpunkt und der Masse ist eine Schaltanordnung mit einem Unterbrecherelement zum Unterbrechen eines über die Gaskapselableiter fliessenden Stromes angeordnet. Diese erfindungsgemässe Lösung ermöglicht das Ableiten von Stör- bzw. Überspannungen, indem die beiden in Serie geschalteten Gaskapselableiter nacheinander gezündet werden und eine Verbindung zwischen Innenleiter und Masse aufbauen. Nach dem Wegfall der Überspannung und wenn an den beiden Gaskapselableitern weiterhin eine Spannung anliegt, welche höher ist als die Brennspannung, wird mit der Schaltanordnung die Spannung am Kontaktpunkt zwischen den beiden Gaskapsel-Ableitern so weit reduziert, dass die zweite, gegen die Masse gerichtete Gaskapsel, gelöscht wird. Nach dem Löschen der zweiten der beiden Gaskapseln fliesst der Strom über die erste Gaskapsel und den Kontaktpunkt über die Schaltungsanordnung zur Masse. Nun ermöglicht die Schaltungsanordnung das Unterbrechen dieses Stromflusses, wodurch auch der erste Gaskapselableiter gelöscht wird. Damit können die beiden Gaskapselableiter vom leitenden in den nicht leitenden Zustand zurückversetzt werden, ohne dass an das Gerät angelegte Steu-

erspannungen oder Hochfrequenzströme unterbrochen werden müssen. Dies ermöglicht ein vollständig automatisches Zurücksetzen des Störschutzfilters und Blitzstromableiters in den Normalzustand, in welchem zwischen Innenleiter und Masse keine leitende Verbindung besteht. Das Zurücksetzen der beiden Gaskapselableiter vom leitenden in den nicht leitenden Zustand kann in sehr kurzer Zeit erfolgen, so dass das Gerät nach einem Störfall sofort wieder betriebsbereit ist.

Eine vorteilhafte Lösung besteht darin, dass die Schaltanordnung ein mit dem Kontaktpunkt verbundenes Widerstandselement, ein in Serie zu diesem Widerstandselement geschaltetes spannungsbegrenzendes Element und eine ebenfalls in Serie zum Widerstandselement geschaltete Spule eines Schaltrelais aufweist, wobei das spannungsbegrenzende Element und die Spule des Schaltrelais parallel geschaltet sind. Durch das Widerstandselement, welches direkt mit dem Kontaktpunkt zwischen den beiden Gaskapselableitern verbunden ist, wird gewährleistet, dass beim Auftreten einer Überspannung in der ersten Phase die Überspannung nicht über die Schaltanordnung an Masse abgeleitet wird, sondern die beiden Gaskapselableiter nacheinander gezündet und die Überspannung, bzw. der Überstrom in einer ersten Phase direkt über die Gaskapselableiter zur Masse abgeleitet werden. Ein besonders geeignetes Widerstandselement ist beispielsweise eine Induktivität. Wenn nach dem Wegfall der Störspannung an den beiden Gaskapselableitern immer noch eine Spannung anliegt, welche höher als die Brennspannung ist und ein entsprechender Strom über die beiden Gaskapselableiter fließt, so fließt dieser Strom vom Kontaktpunkt auch über das Widerstandselement, z.B. in der Form einer Induktivität und das spannungsbegrenzende Element zur Masse. Als spannungsbegrenzendes Element ist beispielsweise eine Diode oder ein spannungsabhängiger Widerstand (VDR) geeignet. Dabei dient das spannungsbegrenzende Element, z.B. in der Form einer Diode dazu, die Induktivität und die Spule des Schaltrelais vor unerwünschten Störzuständen zu schützen und die Spannung unter die Bogen-Brennspannung der Gaskapsel zu reduzieren. Gleichzeitig fließt der Strom aber auch von einem Verzweigepunkt nach dem Widerstandselement über die Spule des Schaltrelais. Dieses Schaltrelais ist Teil eines Unterbrecherelementes, welches zum Unterbrechen des über

die Gaskapselableiter fließenden Stromes dient. Dazu ist in vorteilhafter Weise das Unterbrecherelement als Unterbrecherschalter ausgebildet und in der Verbindungsleitung nach dem Widerstandselement eingebaut. Dieser Unterbrecherschalter ist mit der Spule des Schaltrelais verbunden und wird von dieser betätigt.  
5 Dabei ist der Unterbrecherschalter in die Verbindungsleitung zwischen dem Widerstandselement und dem Verzweigungspunkt eingebaut.

Beim Auftreten einer Überspannung werden die beiden in Serie geschalteten Gaskapselableiter als Folge des schnellen Anstieges der Spannung nacheinander  
10 gezündet und bilden eine leitende Verbindung zwischen dem Innenleiter und dem Gehäuse bzw. der Masse. Im leitenden Zustand der beiden Gaskapselableiter liegt am Kontaktpunkt zwischen den beiden Gaskapselableitern beispielsweise eine Brennspannung von 10 Volt und vor der ersten Gaskapsel eine Spannung von beispielsweise 20 Volt an. Dies gilt, wenn zwei gleiche Gaskapselableiter eingesetzt sind und diese Gaskapselableiter je eine Brenn- bzw. Bogenspannung  
15 von 10 Volt im leitenden Zustand aufweisen. Wenn die Überspannung wegfällt und am Gerät keine zusätzliche Spannung anliegt, so fällt die Spannung unter die Brennspannung der Gaskapselableiter und diese verlöschen, bzw. schalten vom leitenden in den nicht leitenden Zustand. Liegt am Gerät jedoch nach dem Wegfall  
20 der Überspannung noch eine Spannung an, welche höher ist als die Brennspannung der Gaskapselableiter, so bleiben diese im leitenden Zustand. Ist der verbleibende Strom die Folge eines an das Gerät angelegten Steuergleichstromes, so fließt dieser Strom nun auch durch das Widerstandselement, z.B. einer Induktivität, und über das spannungsbegrenzende Element, z.B. eine Diode, an  
25 die Masse. Die in Serie geschaltete Induktivität und die Diode sind dabei so gewählt, dass die Spannung am Kontaktpunkt zwischen den beiden Gaskapselableitern unter die Brennspannung fällt, z. B. auf 8 Volt, wodurch die zweite mit der Masse verbundene Gaskapsel gelöscht wird, bzw. in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt wird. Vom Verzweigungspunkt nach dem Widerstandselement fließt  
30 der Strom auch parallel zum spannungsbegrenzenden Element über die Spule des Unterbrecherelementes, bzw. des Schaltrelais. Dabei ist diese Spule so ausgebildet, dass der Schaltvorgang mit einer Verzögerung stattfindet, wobei diese

Verzögerung so gewählt wird, dass zuerst der zweite Gaskapselableiter gelöscht, bzw. in den nicht leitenden Zustand zurückversetzt wird. Nach Ablauf dieser Verzögerungszeit betätigt das Schaltrelais den Unterbrecherschalter und unterbricht die Verbindungsleitung zwischen dem Widerstandselement und dem Verzweigungspunkt, bzw. der Masse. Dadurch wird auch der Strom, welcher über den ersten Gaskapselableiter fließt, unterbrochen, und dieser wird ebenfalls gelöscht, d.h. in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt.

Die Anordnung einer Entkopplungs-Leitung zwischen dem Innenleiter und dem ersten mit dem Innenleiter verbundenen Gaskapselableiter hat weitere Vorteile. Diese bestehen darin, dass die beiden Gaskapselableiter und die Schaltanordnung von hochfrequenten Strömen, bzw. Signalen entkoppelt werden. Diese Entkopplungs-Leitung ist dabei auf die Frequenz abgestimmt, welche über die Koaxialleitung übertragen wird. Mit dieser vorteilhaften Anordnung einer zusätzlichen Entkopplungs-Leitung wird gewährleistet, dass hochfrequente Signale mit einem Spannungsniveau über der Brennspannung der Gaskapselableiter nicht in den Bereich der Schaltanordnung geleitet werden. Die Entkopplungs-Leitung wird dabei in an sich bekannter Weise ausgebildet, beispielsweise wie in WO 99/43052 oder EP 0 938 166 A1 beschrieben. Geeignete Entkopplungs-Leitungen sind  $\lambda/4$ -Leitungen oder Resonanzkreise

Das zur Schaltanordnung gehörende Unterbrecherelement in der Form eines Unterbrecherschalters kann auch direkt im Innenleiter eingebaut sein und der Unterbrecherschalter ist dann ebenfalls mit der Spule des Schaltrelais direkt verbunden und wird von diesem betätigt. Diese Anordnung ist beispielsweise bei Kommunikationseinrichtungen mit einer Antenne und einer Basisstation zweckmässig, wobei der Unterbrecherschalter geräteseitig in den Innenleiter eingebaut wird. Durch kurzzeitiges Unterbrechen des Innenleiters können damit Steuerspannungen oder hochfrequente Signale mit genügend hoher Leistung, welche von der Basisstation ausgehen, kurzzeitig unterbrochen werden, damit die Gaskapseln löschen. Im übrigen ist bei dieser Lösung die Anordnung der Gaskapselableiter und der Schaltanordnung gleich ausgebildet wie oben beschrieben.



Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemässe Einrichtung mit Hochfrequenz (HF) Entkopplung im Teilschnitt,  
Fig. 2 ein vereinfachtes Ersatzschaltbild der Einrichtung gemäss Fig. 1, und  
Fig. 3 ein vereinfachtes Ersatzschaltbild einer erfindungsgemässen Einrichtung ohne HF Entkopplung.

In Fig. 1 ist eine Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung dargestellt, welche als Einführungsadapter für ein Koaxialkabel in ein Geräteteil bei einer Telekommunikationseinrichtung geeignet ist. Ein Gehäuse 1 weist in Richtung einer Längsachse 18 an beiden Enden je einen Verbinder 2, 3 auf. Diese Verbinder 2, 3 dienen dazu, die Enden von Koaxialkabeln mit der Einrichtung zu verbinden. Durch einen Innenhohlraum 19 des Gehäuses 1 ist ein Innenleiter 4 geführt, welcher durch Isolatoren 20, 21 vom Gehäuse 1 getrennt ist. Das Gehäuse 1 weist eine Verschraubung 22 auf, welche dazu dient, die Einrichtung mit einer Geräte- wand oder Erdschiene zu verbinden. Eine Gewindebohrung 23 am Gehäuse 1 dient zur Befestigung eines Massenleiters. Im Gehäuse 1 ist eine Durchlassöffnung 24 angeordnet, in welcher ein Zusatzgehäuse 25 befestigt ist. Dieses Zusatzgehäuse 25 besteht aus mehreren Gehäuseteilen 26, 27 und 28, kann aber auch einteilig ausgebildet sein. Das erste Zusatzgehäuseteil 26 dient der Aufnahme einer Entkopplungs-Leitung in der Form einer  $\lambda/4$ -Leitung 16, welche mit dem Innenleiter 4 verbunden ist und etwa rechtwinklig von diesem abzweigt. Diese  $\lambda/4$ -Leitung 16 bildet einen ersten Teil der Verbindung 5 zwischen dem Innenleiter 4 und dem Gehäuse 1, welche der Ableitung von Überspannungen dient. An dem vom Innenleiter 4 abgewendeten Ende 29 der  $\lambda/4$ -Leitung 16 ist eine Kapazität 30 sowie ein Verbindungselement 31 angeordnet. Dieses Verbindungselement 31 ist als Halterung für zwei Gaskapselableiter 6, 7 ausgebildet und verbindet diese leitend mit der  $\lambda/4$ -Leitung 16. Die beiden Gaskapselableiter 6, 7 sind in Serie zueinander geschaltet und etwa radial in das Zusatzgehäuseteil 27 eingebaut.

Zwischen dem ersten Gaskapselableiter 6 und dem in Serie dazu angeordneten zweiten Gaskapselableiter 7 ist ein Kontaktpunkt 8 ausgebildet und der zweite Gaskapselableiter 7 ist über die Verschlusschraube 32 leitend mit dem Gehäuse 1, bzw. der Masse verbunden. Mit dem Kontaktpunkt 8 zwischen den beiden Gaskapselableitern 6, 7 ist eine Schaltanordnung 9 mittels der Leitung 33 verbunden. Die Schaltanordnung 9 ist im Innenraum des Zusatzgehäuseteiles 28 angeordnet, wobei die Einzelheiten zu dieser Schaltanordnung 9 in Fig. 2 dargestellt und entsprechen beschrieben sind.

Die bei dieser bevorzugten Lösung eingebaute Entkopplungs-Leitung, bzw.  $\lambda/4$ -Leitung 16 dient dazu, in an sich bekannter Weise die übrigen Ableiterelemente von den hochfrequenten Signalen am Innenleiter 4 zu entkoppeln. Beim Auftreten einer Überspannung wird diese Überspannung über die  $\lambda/4$ -Leitung 16 und das Verbindungselement 31 über die Gaskapselableiter 6 und 7 an die Masse abgeleitet. Diese Art von Ableitung von Überspannungen ist an sich bekannt. Bei Koaxialleitungen, über welche auch noch Steuergleichspannungen übertragen werden, deren Spannung höher ist als die Brennschaltung der Gaskapselableiter 6, 7, treten bei den bekannten Lösungen Schwierigkeiten auf, da die Gaskapselableiter 6, 7 nicht mehr in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt werden, wenn die Überspannung abklingt. Die Schaltanordnung 9 dient nun dazu, vorerst den Gaskapselableiter 7 und anschliessend den Gaskapselableiter 6 von den fließenden Strömen zu trennen und in den nicht leitenden Zustand zu versetzen.

Fig. 2 zeigt ein vereinfachtes Ersatzschaltbild für die erfindungsgemässe Einrichtung gemäss Fig. 1. Das Gehäuse 1, welches einen Aussenleiter bildet, und der Innenleiter 4, sind über die Verbinder 2, 3 und daran angeschlossene Koaxialleitungen einerseits mit einer Antenne 34 und andererseits mit einem Anlagenteil bzw. Gerät 35 verbunden. Zur Ableitung von Überspannungen und/oder Störspannungen ist zwischen dem Innenleiter 4 und dem Gehäuse 1, welches mit der Masse verbunden ist, eine Verbindung 5 angeordnet, welche im Störfall das Anlagenteil bzw. Gerät 35 schützt und entsprechende Störspannungen bzw. Ströme ableitet. Die Verbindung 5 besteht im Wesentlichen aus drei Baugruppen. Eine erste

Gruppe umfasst die Entkopplungs-Leitung, bzw.  $\lambda/4$ -Leitung 16 und die in Serie dazu angeordnete Kapazität 30, um die hochfrequenten Signale auf dem Innenleiter 16 mit der Masse kurzzuschliessen. Die zweite Gruppe ist in Serie zur  $\lambda/4$ -Leitung 16 angeordnet und umfasst zwei in Serie angeordnete Gaskapselableiter 6 und 7. Zwischen dem ersten dieser Gaskapselableiter 6 und dem zweiten Gaskapselableiter 7 ist ein Kontaktpunkt 8 angeordnet, mit welchem die dritte Baugruppe, die Schaltanordnung 9 verbunden ist. In der Leitung 33, welche vom Kontaktpunkt 8 weggeht, ist ein Widerstandselement in der Form einer Induktivität 11 angeordnet und in Serie zu dieser Induktivität 11 ein spannungsbegrenzendes Element in der Form einer Diode 12, sowie parallel zur Diode 12 über einen Verzweigungspunkt 17 eine Spule 13 eines Schaltrelais. In der von der Induktivität 11 abgehenden Verbindungsleitung 15 ist vor dem Verzweigungspunkt 17 ein Unterbrecherelement 10 in der Form eines Unterbrecherschalters 14 eingebaut. Dieser Unterbrecherschalter 14 wird von der Spule 13 betätigt. Im Normalzustand ist der Unterbrecherschalter 14 geschlossen, d.h. es kann ein Strom vom Kontaktpunkt 8 über die Leitung 33, die Induktivität 11, die Verbindungsleitung 15 und über den Verzweigungspunkt 17 über die Diode 12 und die Spule 13 an Masse fließen. Bei der Diode 12 handelt es sich im dargestellten Beispiel um eine TVS-Diode, wobei diese Diode 12 im Wesentlichen die Spule 13 des Schaltrelais schützt und dafür verantwortlich ist, dass die Spannung am Kontaktpunkt 8 unter die Bogen-Brennspannung der Kapsel 7 gezogen wird. Mit der dargestellten erfindungsgemässen Einrichtung ist ein wirksamer Schutz von Anlagenteilen 35 vor Stör- und Überspannungen, z.B. Blitzschlägen, bei Verwendung von Gaskapselableitern gewährleistet. Dabei können die Gaskapselableiter 6, 7 nach dem Ableiten einer Überspannung automatisch wieder in den nicht leitenden Status zurückversetzt werden, auch wenn an der Koaxialleitung, bzw. dem Innenleiter 4 Steuergleichspannungen oder hochfrequente Signale anliegen, deren Spannung höher ist als die Brennspannung der Gaskapselableiter 6 und 7.

Die dargestellte Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung funktioniert dabei in folgender Weise. Trifft beispielsweise infolge eines Blitzschlages über die Antenne 34 am Verbinder 2 des Gehäuses 1 eine Überspannung ein, so wird die-

se über die  $\lambda/4$ -Leitung 16 in die Verbindung 5 abgeleitet. Am Punkt A vor dem Gaskapselableiter 6 steigt die Spannung sehr rasch an und bei ca. 700 Volt zündet dieser Gaskapselableiter 6. Am nachfolgenden Punkt B, d.h. vor dem Gaskapselableiter 7 steigt die Spannung damit ebenfalls sofort an und der Gaskapselableiter 7 zündet ebenfalls. Über die beiden leitenden Gaskapselableiter 6 und 7 wird die Überspannung sofort an Masse abgeleitet. Während des Ableitvorganges liegt am Punkt A eine Spannung von ca. 20 Volt an, welche der doppelten Brennspannung entspricht und am Punkt B von ca. 10 Volt. Über die Leitung 33, welche vom Punkt B, bzw. vom Kontaktpunkt 8 abzweigt und damit über die Induktivität 11, fließt noch kein Strom, da der Spannungsanstieg zu schnell ist. Sobald der Blitzschlag vorbei ist und die Überspannung zusammenbricht und eine Steuergleichspannung vorhanden ist, liegt jedoch am Innenleiter 4 immer noch die Steuergleichspannung an. Wenn diese höher ist als die Brennspannung der Gaskapselableiter 6 und 7 bleiben diese weiterhin im leitenden Zustand. Bei den bisher bekannten Einrichtungen musste der Steuerstrom abgeschaltet werden, um die Gaskapselableiter 6, 7 zum Erlöschen zu bringen. Gemäss der vorliegenden Erfindung ist dies nicht mehr notwendig, da bei gleichbleibender Spannung am Kontaktpunkt 8 nun auch ein Strom über die Induktivität 11 und die Diode 12 abfließt. Dadurch bricht die Spannung am Kontaktpunkt 8, bzw. Punkt B auf ca. 8 Volt zusammen, was zur Folge hat, dass der zweite Gaskapselableiter 7 erlöscht und in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt wird. Gleichzeitig fließt in der Schaltanordnung 9 aber auch ein Strom vom Verzweigungspunkt 17 über die Spule 13 des Schaltrelais. Diese Spule 13 weist eine Schaltverzögerung von einigen Millisekunden, beispielsweise 3 Millisekunden auf, bis das Unterbrecherelement 10, bzw. der Unterbrecherschalter 14 betätigt wird. Sobald der Unterbrecherschalter 14 geöffnet wird, wird der Stromfluss durch die Leitung 33 und damit durch die Verbindung 5 unterbrochen. Als Folge davon erlischt auch der Gaskapselableiter 6 und wird in den nicht leitenden Zustand zurückgesetzt. Sobald in der Verbindungsleitung 33 kein Strom mehr fließt, wird die Spule 13 deaktiviert und der Unterbrecherschalter 14 schliesst wieder. Damit ist die ganze Anordnung wieder im Grundzustand und ist automatisch wieder für weitere Störfälle bereit.

In Fig. 3 ist eine weitere Variante der erfindungsgemässen Einrichtung in einem vereinfachten Ersatzschaltbild dargestellt. Bei dieser Anordnung ist die Verbindung 5 und damit die Schaltanordnung 9 nicht von den hochfrequenten Signalen entkoppelt. Die Verbindung 5 zwischen Innenleiter 4 und Gehäuse 1 weist deshalb bei dieser Ausführungsform nur zwei Baugruppen auf. Dabei umfasst die erste Baugruppe die beiden in Serie geschalteten Gaskapselableiter 6 und 7, welche die Ableitung von Überströmen an Masse gewährleisten. Die zweite Baugruppe umfasst die mit der Leitung 33 zwischen dem Kontaktpunkt 8 und der Masse angeordneten Elemente. In der Leitung 33 ist wiederum ein Widerstandselement in der Form einer Induktivität 11 angeordnet und in Serie dazu eine Diode 12. Über dem Verzweigungspunkt 17 ist parallel zur Diode 12 die Spule 13 eines Schaltrelais angeordnet. Über diese Spule 13 wird das Unterbrecherelement 10 in der Form eines Unterbrecherschalters 14' betätigt. Dieser Unterbrecherschalter 14' ist in den Innenleiter 4 eingebaut, wobei er im Normalzustand geschlossen ist. Werden bei dieser Anordnung infolge einer Überspannung die beiden Gaskapselableiter 6 und 7 gezündet und die Überspannung an Masse abgeleitet, so muss in diesem Fall nach dem Wegfall der Überspannung der Innenleiter 4 kurzfristig unterbrochen werden, um das Verlöschen der beiden Gaskapselableiter 6, 7 in jedem Fall zu gewährleisten. Auch bei dieser Ausführung erfolgt die Betätigung des Schalters 14' automatisch und dieser wird sofort nach dem Erlöschen des Gaskapselableiters 6 wieder in den geschlossenen Zustand zurückgesetzt. Diese Schaltvorgänge erfolgen innert Millisekunden, weshalb sie für den Anlagebetrieb unbedenklich sind. Die Funktion dieser Ausführungsform entspricht bis auf die Anordnung des Unterbrecherschalters 14' und der fehlenden Hochfrequenzentkopplung, derjenigen, wie sie zu Fig. 2 beschrieben ist.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung in einer Koaxialleitung zur Übertragung von Hochfrequenzsignalen, umfassend ein Gehäuse (1) mit zwei Verbindern (2, 3), wobei das Gehäuse (1) einen mit Masse verbundenen Aussenleiter bildet, einen durch das Gehäuse (1) geführten Innenleiter (4), eine Verbindung (5) zwischen Innenleiter (4) und Gehäuse (1) zur Ableitung von Überspannungen und einen Gaskapselableiter (6) in der Verbindung (5) zwischen Innenleiter (4) und Gehäuse (1), dadurch gekennzeichnet, dass in der Verbindung (5) zwischen Innenleiter (4) und Gehäuse (1) zwei Gaskapselableiter (6, 7) in Serie eingeschaltet sind, zwischen den beiden Gaskapselableitern (6, 7) ein Kontaktpunkt (8) angeordnet ist und eine Schaltanordnung (9) mit einem Unterbrecherelement (10), zum Unterbrechen eines über die Gaskapselableiter (6, 7) fließenden Stromes, zwischen diesem Kontaktpunkt (8) und dem Gehäuse (1) bzw. der Masse angeordnet ist.
2. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltanordnung (9) ein, mit dem Kontaktpunkt (8) verbundenes Widerstandselement (11), ein in Serie zu diesem Widerstandselement (11) geschaltetes spannungsbegrenzendes Element (12) und eine ebenfalls in Serie zum Widerstandselement (11) geschaltete Spule (13) eines Schaltrelais aufweist, wobei die Diode (12) und die Spule (13) des Schaltrelais parallel geschaltet sind.
3. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterbrecherelement (10) als Unterbrecherschalter (14) ausgebildet ist und in der Verbindungsleitung (15) nach der Induktivität (11) eingebaut ist und dieser Unterbrecherschalter (14) mit dem Schaltrelais verbunden ist und von diesem betätigt ist.
4. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Innenlei-

ter (4) und dem ersten, mit dem Innenleiter (4) verbundenen Gaskapselableiter (6) mindestens eine Entkopplungs-Leitung (16) angeordnet ist.

- 5 5. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Unterbrecherelement (10) ein Unterbrecherschalter (14') ist und dieser Unterbrecherschalter (14') im Innenleiter (4) eingebaut und mit dem Schaltrelais verbunden ist und von diesem betätigt ist.
- 10 6. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spule (13) des Schaltrelais eine Schaltverzögerung aufweist.
7. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Widerstandselement (11) eine Induktivität ist.
- 15 8. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das spannungsbegrenzende Element (12) eine Diode oder ein spannungsabhängiger Widerstand (VDR) ist.
9. Störschutzfilter- und Blitzstromableiter-Einrichtung nach Patentanspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Entkopplungsleitung (16) eine  $\lambda/4$ -Leitung oder ein Resonanzkreis ist.

FIG.1

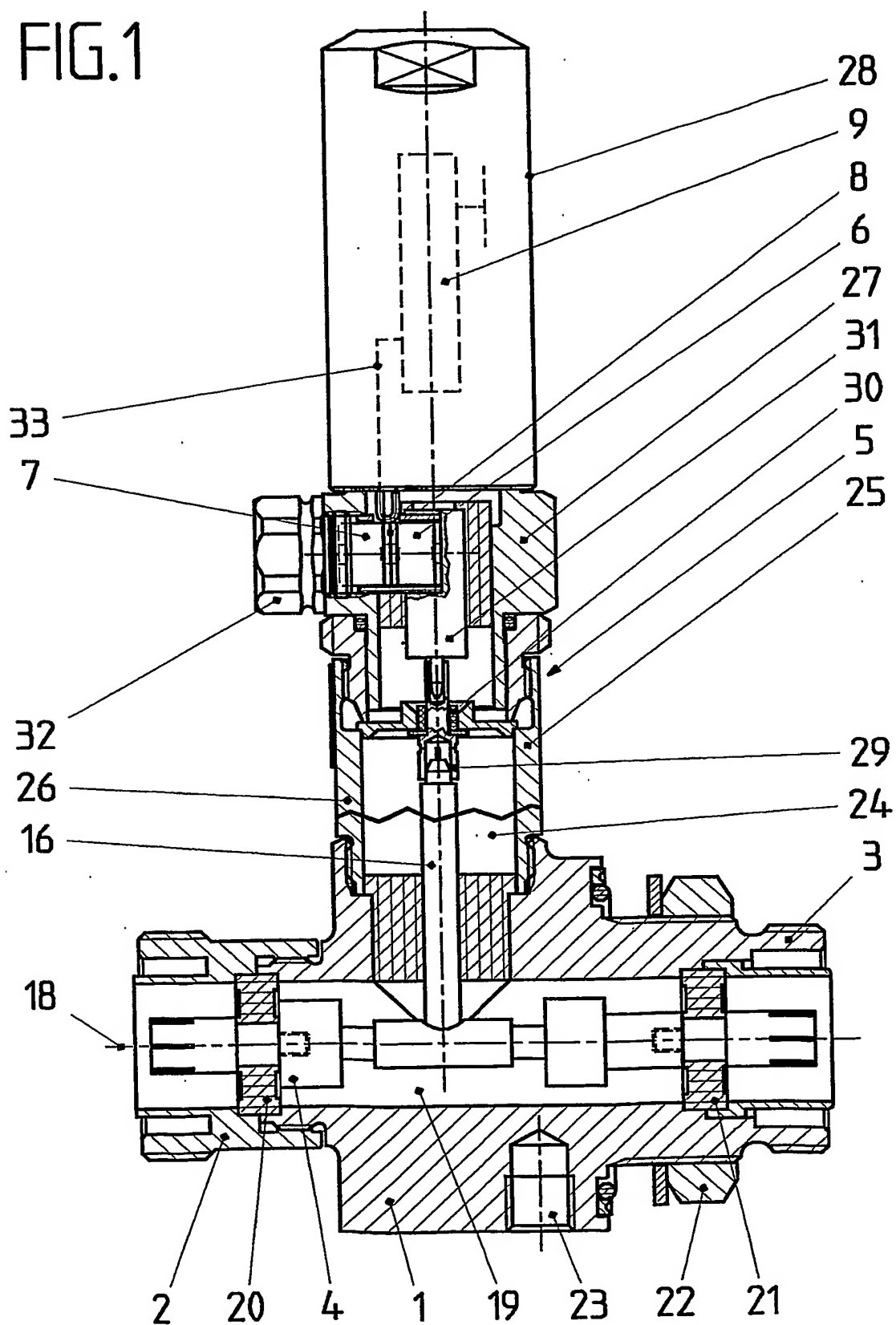




FIG.2

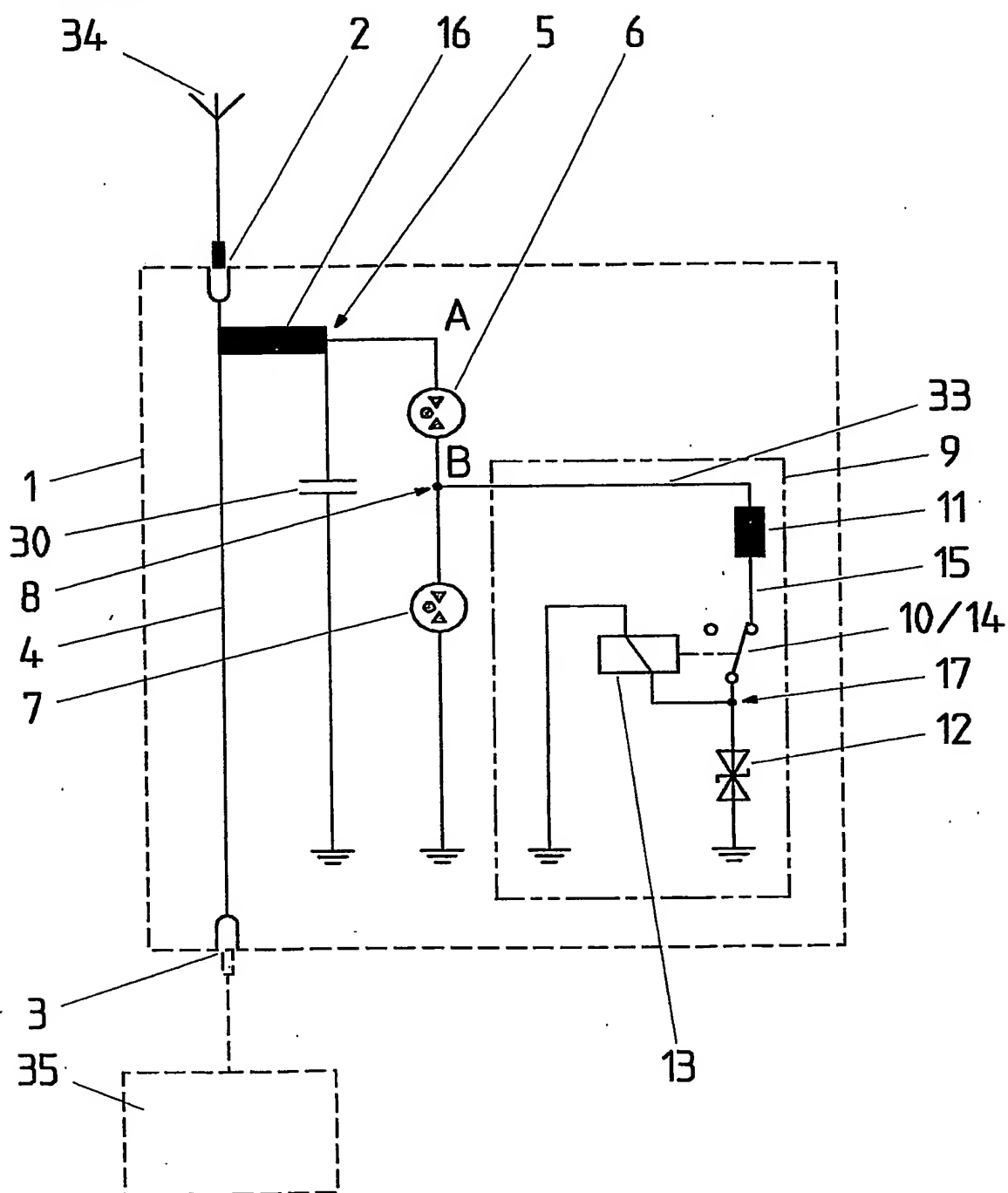
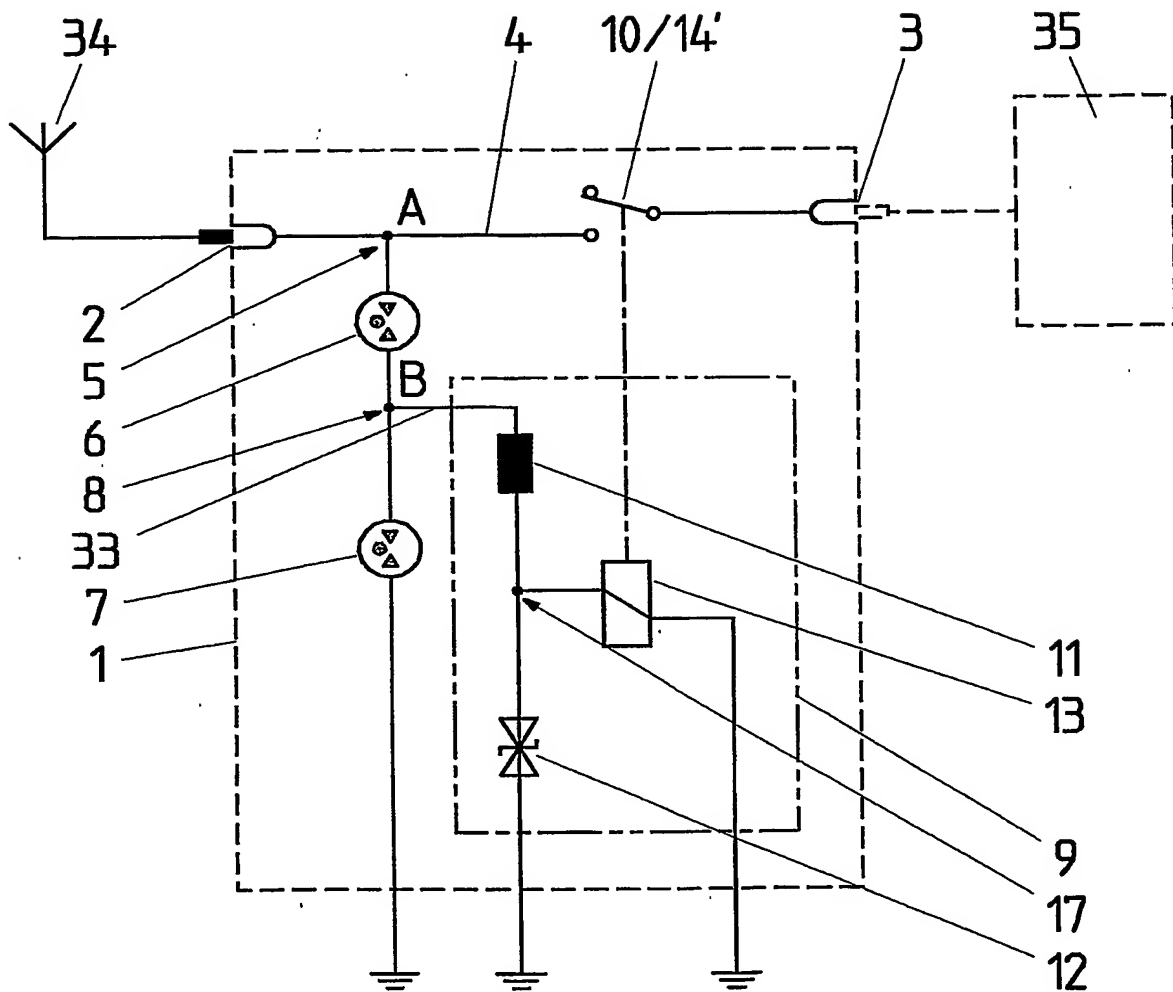


FIG. 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/CH 03/00571

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H01P1/202 H01Q1/50 H01T4/08 H01R17/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H01P H01Q H01T H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages   | Relevant to claim No. |
|------------|--|-----------------------|
| A          | EP 0 855 756 A (HUBER & SUHNER AG)<br>29 July 1998 (1998-07-29)<br>abstract  | 1                     |
| A          | WO 99 43052 A (HUBER & SUHNER AG ;KUEHNE<br>GREGOR (CH)) 26 August 1999 (1999-08-26)<br>cited in the application<br>abstract; figure 2 | 1                     |
| A          | CH 660 261 A (HUBER & SUHNER AG)<br>31 March 1987 (1987-03-31)<br>cited in the application<br>abstract                                 | 1                     |
| A          | CH 690 150 A (HUBER & SUHNER AG)<br>15 May 2000 (2000-05-15)<br>abstract   | 1                     |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 November 2003

Date of mailing of the international search report

02/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salm, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Application No

PCT/CH 03/00571

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---------------------|
| EP 0855756                                | A | 29-07-1998          | AU 723195 B2               | 17-08-2000          |
|   |   |                     | AU 5272198 A               | 30-07-1998          |
|   |   |                     | CA 2227960 A1              | 27-07-1998          |
|   |   |                     | DE 59804846 D1             | 29-08-2002          |
|   |   |                     | EP 0855756 A1              | 29-07-1998          |
|   |   |                     | ES 2180079 T3              | 01-02-2003          |
|   |   |                     | NZ 329636 A                | 24-09-1998          |
|   |   |                     | US 5978199 A               | 02-11-1999          |
| WO 9943052                                | A | 26-08-1999          | AU 740311 B2               | 01-11-2001          |
|   |   |                     | AU 1547299 A               | 02-09-1999          |
|   |   |                     | AU 748556 B2               | 06-06-2002          |
|   |   |                     | AU 2261999 A               | 06-09-1999          |
|   |   |                     | CA 2262124 C               | 19-11-2002          |
|   |   |                     | CA 2285400 C               | 05-08-2003          |
|   |   |                     | WO 9943052 A1              | 26-08-1999          |
|   |   |                     | DE 59900671 D1             | 21-02-2002          |
|   |   |                     | DE 59905600 D1             | 26-06-2003          |
|   |   |                     | EP 0938166 A1              | 25-08-1999          |
|   |   |                     | EP 0978157 A1              | 09-02-2000          |
|   |   |                     | ES 2136588 T1              | 01-12-1999          |
|   |   |                     | ES 2142785 T1              | 01-05-2000          |
|   |   |                     | NZ 334210 A                | 26-05-2000          |
|   |   |                     | NZ 337977 A                | 01-02-2002          |
|   |   |                     | US 6101080 A               | 08-08-2000          |
|   |   |                     | US 6456478 B1              | 24-09-2002          |
| CH 660261                                 | A | 31-03-1987          | CH 660261 A5               | 31-03-1987          |
| CH 690150                                 | A | 15-05-2000          | CH 690150 A5               | 15-05-2000          |

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00571

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H01P1/202 H01Q1/50 H01T4/08 H01R17/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H01P H01Q H01T H01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile  | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A          | EP 0 855 756 A (HUBER & SUHNER AG)<br>29. Juli 1998 (1998-07-29)<br>Zusammenfassung   | 1                  |
| A          | WO 99 43052 A (HUBER & SUHNER AG ; KUEHNE GREGOR (CH)) 26. August 1999 (1999-08-26)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Zusammenfassung; Abbildung 2 | 1                  |
| A          | CH 660 261 A (HUBER & SUHNER AG)<br>31. März 1987 (1987-03-31)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>Zusammenfassung                                   | 1                  |
| A          | CH 690 150 A (HUBER & SUHNER AG)<br>15. Mai 2000 (2000-05-15)<br>Zusammenfassung  | 1                  |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. November 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/12/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salm, R

# INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/CH 03/00571

| Im Rechenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0855756                                     | A                             | 29-07-1998                        | AU 723195 B2 17-08-2000       |
|  |                               |                                   | AU 5272198 A 30-07-1998       |
|  |                               |                                   | CA 2227960 A1 27-07-1998      |
|  |                               |                                   | DE 59804846 D1 29-08-2002     |
|  |                               |                                   | EP 0855756 A1 29-07-1998      |
|  |                               |                                   | ES 2180079 T3 01-02-2003      |
|  |                               |                                   | NZ 329636 A 24-09-1998        |
|  |                               |                                   | US 5978199 A 02-11-1999       |
| WO 9943052                                     | A                             | 26-08-1999                        | AU 740311 B2 01-11-2001       |
|  |                               |                                   | AU 1547299 A 02-09-1999       |
|  |                               |                                   | AU 748556 B2 06-06-2002       |
|  |                               |                                   | AU 2261999 A 06-09-1999       |
|  |                               |                                   | CA 2262124 C 19-11-2002       |
|  |                               |                                   | CA 2285400 C 05-08-2003       |
|  |                               |                                   | WO 9943052 A1 26-08-1999      |
|  |                               |                                   | DE 59900671 D1 21-02-2002     |
|  |                               |                                   | DE 59905600 D1 26-06-2003     |
|  |                               |                                   | EP 0938166 A1 25-08-1999      |
|  |                               |                                   | EP 0978157 A1 09-02-2000      |
|  |                               |                                   | ES 2136588 T1 01-12-1999      |
|  |                               |                                   | ES 2142785 T1 01-05-2000      |
|  |                               |                                   | NZ 334210 A 26-05-2000        |
|  |                               |                                   | NZ 337977 A 01-02-2002        |
|  |                               |                                   | US 6101080 A 08-08-2000       |
|  |                               |                                   | US 6456478 B1 24-09-2002      |
| CH 660261                                      | A                             | 31-03-1987                        | CH 660261 A5 31-03-1987       |
| CH 690150                                      | A                             | 15-05-2000                        | CH 690150 A5 15-05-2000       |